



## **MUDANÇA NA ORDEM DE CHAMADA DA PARAMETRIZAÇÃO DE PRECIPITAÇÃO DO MODELO ETA**

Daniela C. RODRIGUES

Jorge L. GOMES

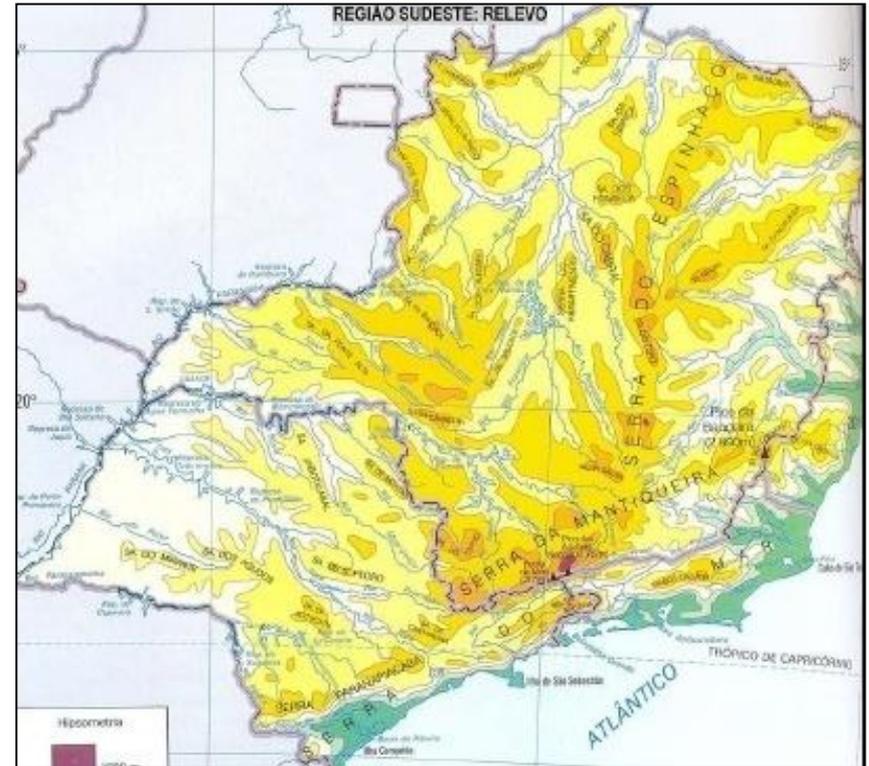
Nicole C. RESENDE

Sin C. CHOU

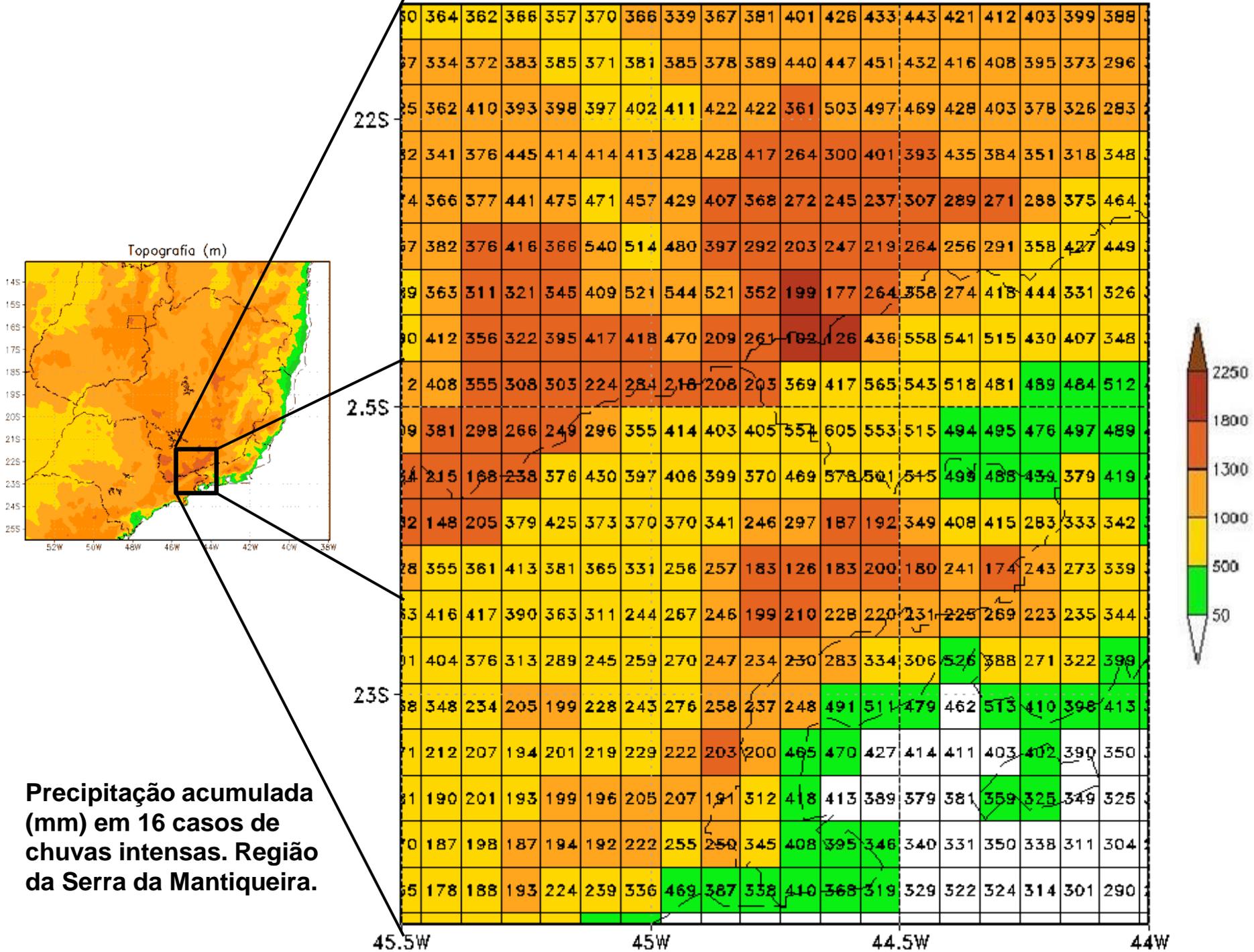
Adan SILVA

- Deficiência dos modelos numéricos.
- Região de topografia complexa  
↳ Sudeste do Brasil (SEB)

▪ O grande número de processos juntamente com suas interações complicadas, contribuem para que a previsão quantitativa de precipitação em um terreno complexo seja uma tarefa difícil (DAS et al., 2002).



▪ Resultando na má qualidade da previsão da precipitação, tanto em termos da distribuição espacial, quanto da sua evolução temporal.



- Analisar a previsibilidade da precipitação do Modelo regional Eta, após alteração na ordem de chamada do esquema de parametrização de convecção com o esquema de microfísica de nuvens.

*Seria uma das causas da subestimativa de precipitação em regiões de topografia elevada?*

O modelo utiliza a técnica de particionamento explícito ('split-explicit') (Gadd, 1978):

$$\frac{\partial T}{\partial t} = \left(\frac{\partial T}{\partial t}\right)_{turb} + \left(\frac{\partial T}{\partial t}\right)_{conv} + \left(\frac{\partial T}{\partial t}\right)_{micro} + \left(\frac{\partial T}{\partial t}\right)_{adv} + \left(\frac{\partial T}{\partial t}\right)_{rad}$$

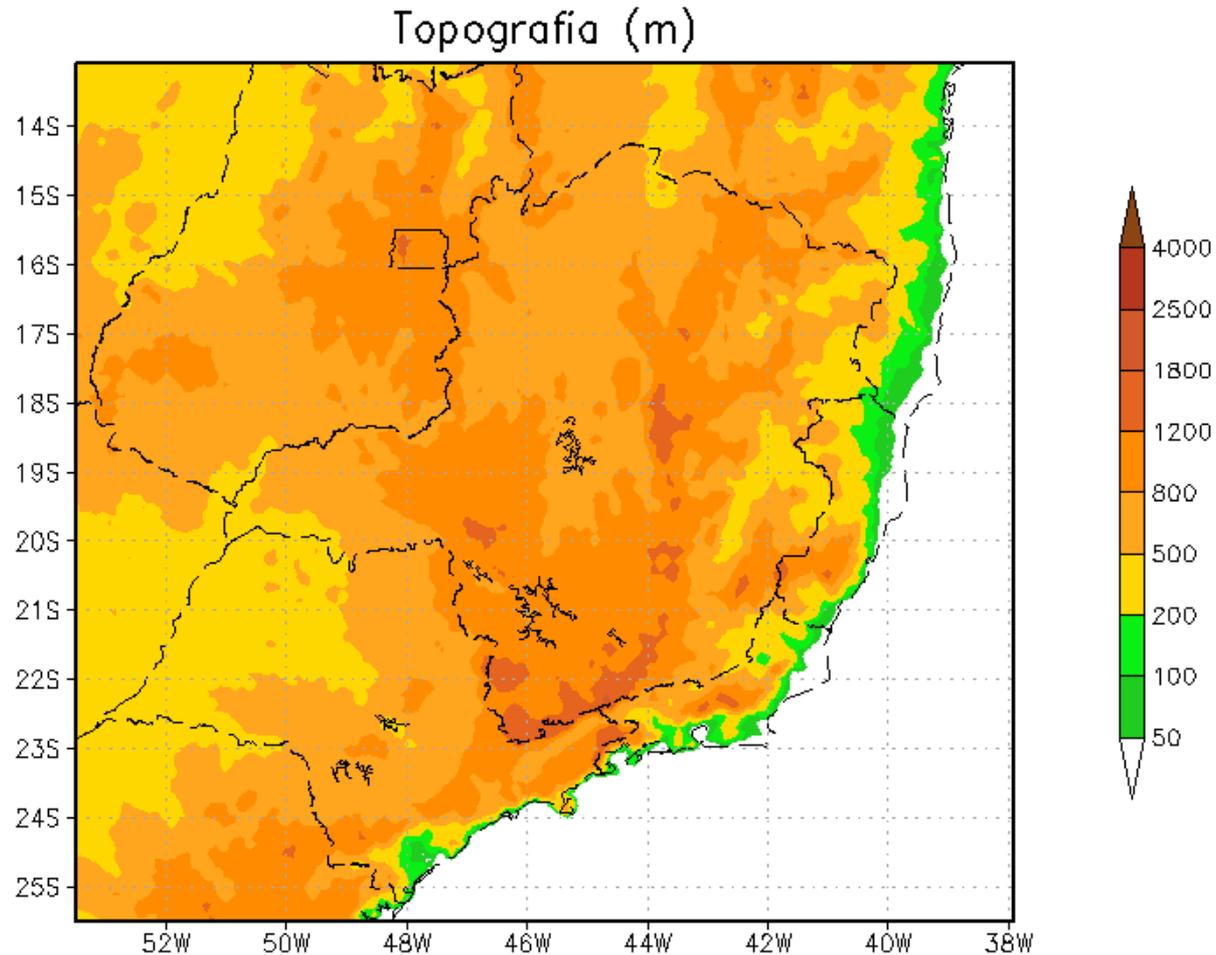

Será invertida a ordem de chamada do esquema de convecção com o esquema de microfísica.

O intuito deste experimento é verificar se o esquema convectivo retira muita umidade da atmosfera, impedindo desta maneira que o esquema de microfísica atinja a saturação e produza precipitação.

Característica	Descrição
Coordenada vertical	Coordenada Eta com refinamento do sloping steps (Mesinger et al. 2012)
Tipo de grade horizontal	Grade-E (Arakawa)
Tipo de grade vertical	Grade-Lorenz, primeiro nível em cerca de 20m.
Mapa de solo	9 tipos
Topografia original	USGS 90m
Turbulência	Mellor-Yamada (1982) nível 2.5 utilizando funções de estabilidade de Paulson (1970)
Radiação (curta/longa)	Calculada a cada hora. ROC (Lacis e Hansen, 1974) e ROL (Fels e Schwarzkopf, 1975)
Microfísica de nuvens	Ferrier et al. (2002)
Esquema de Convecção (profunda/rasa)	Betts-Miller-Janjic (Janjic, 1994)
Esquema de superfície	NOAH (Ek et al. 2003)
Variáveis Prognósticas	T, q, u, v, ps, TKE, e hidrometeoros das nuvens

Características	Descrição
Domínio	Região Sudeste do Brasil
Grade do modelo (im x jm x lm)	139x249x50
Grade pós processada (lat x lon x níveis de pressão)	196x156x39
Topo do modelo	50 hPa
Ponto central	58°W; 15°S
Resolução horizontal	8 km
Aproximação hidrostática	Desligada
Condição de contorno lateral (CCL)	Reanálises CFSR/NCEP
Atualização da CCL	A cada 6 horas
Condições de contorno inferior	Temperatura da Superfície do Mar (TSM), 0,25°x 0,25° lat x lon, mantida constante. Umidade do solo obtida da climatologia sazonal.
Prazo de previsão	72 horas, saídas horárias

Região de domínio do estudo:



Região de domínio das simulações.

## • Casos

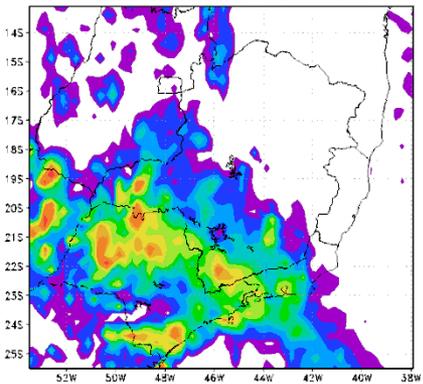
- ANA / INMET / Casos significativos - CPTEC/INPE.
- Critério adaptado de Liebmann et al. (2001)  
Eventos de chuvas intensas: Total diário maior que 3% do total do período chuvoso (outubro a março) utilizando-se a climatologia;
- Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS).
- Caso escolhidos: 02 de janeiro de 2006.

## • Dados

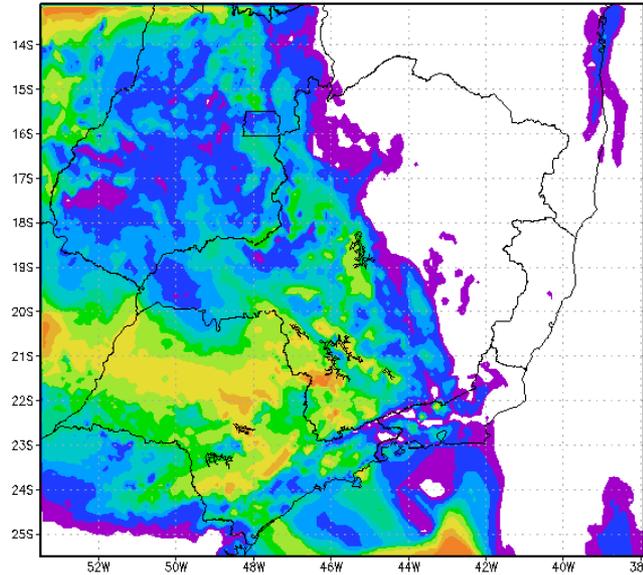
- Reanálises do *Climate Forecast System Reanalysis* (CFSR)/NCEP  
Resolução: 0,5° x 0,5°  
Horários: 00Z, 06Z, 12Z e 18Z
- Dados observados: CEMIG, ANA e INMET;
- Dados de satélite da *Tropical Rainfall Measuring Mission* (TRMM)  
Resolução: 25 km

# Previsões do modelo Eta 2006010200+24h, 00Z02/01/2006 – 00Z03/01/2006

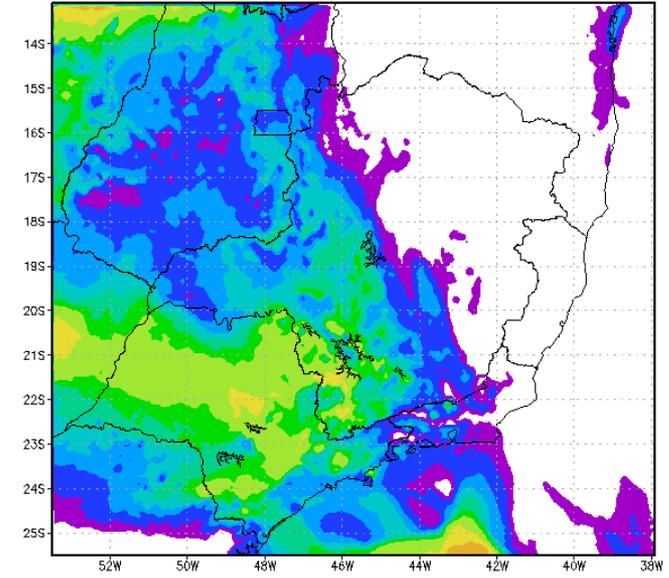
## Precipitação total diária



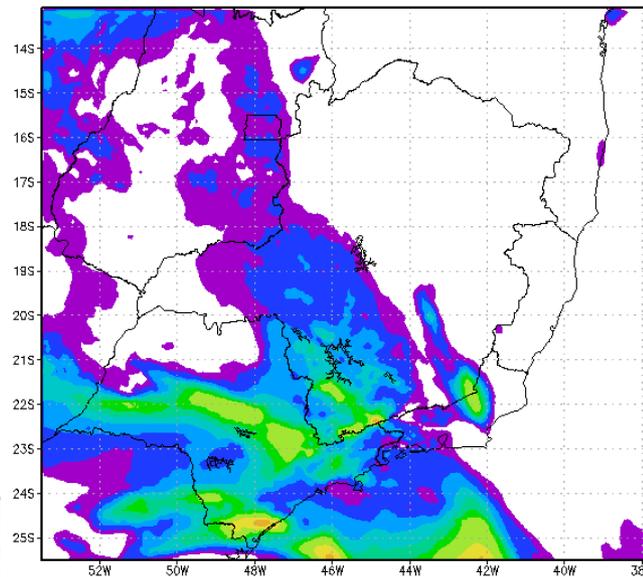
Controle



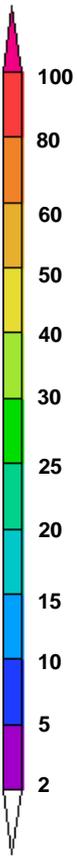
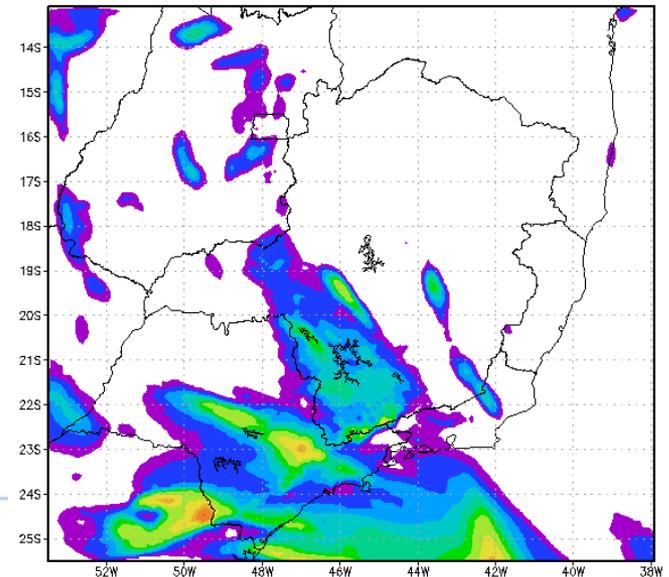
Inversão da Microfísica



Inversão da Microfísica – 50% de DSP

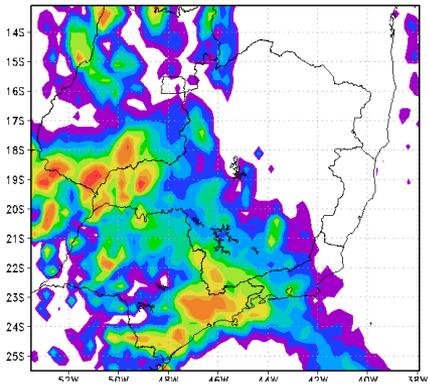


Inversão da Microfísica – 25% de DSP

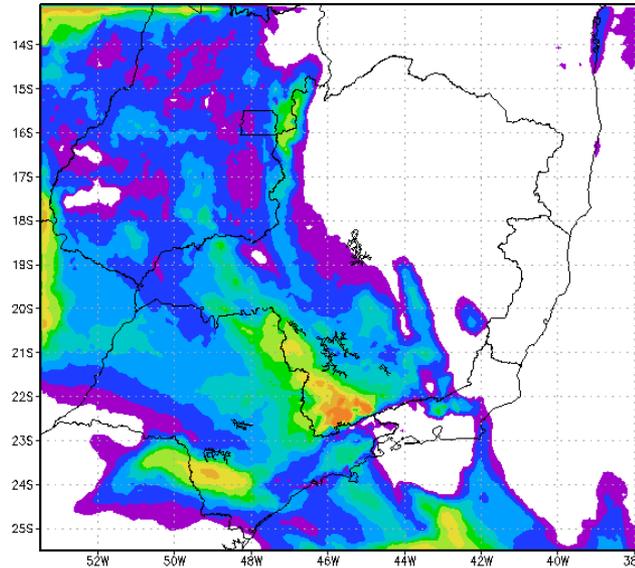


# Previsões do modelo Eta 2006010200+36h, 12Z02/01/2006 – 12Z03/01/2006

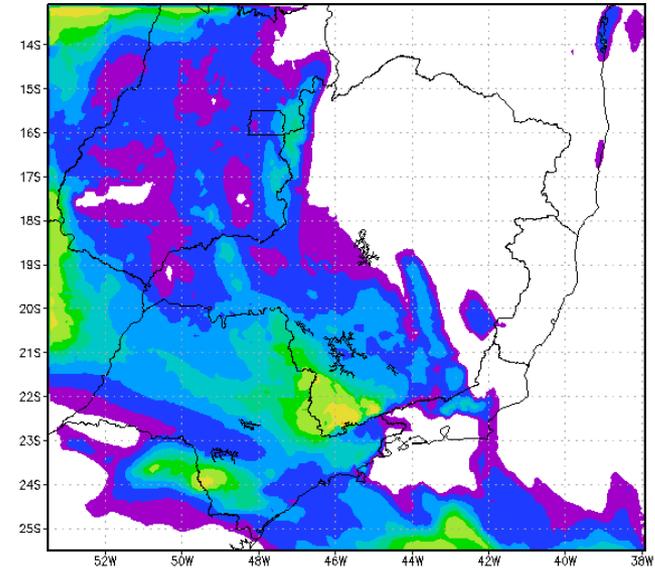
## Precipitação total diária



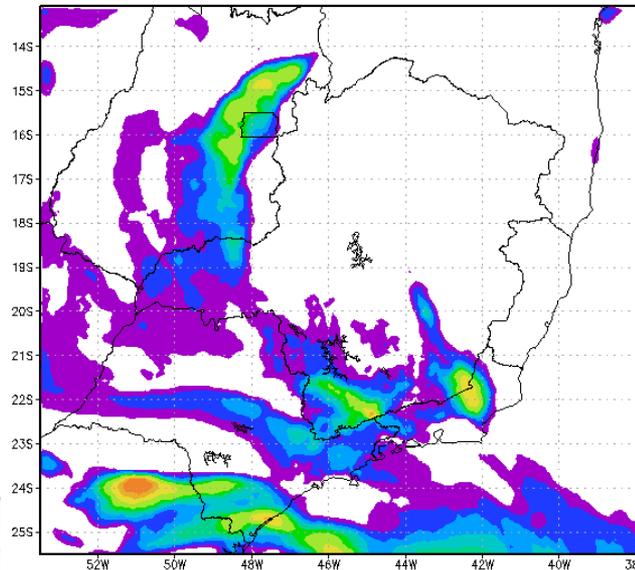
Controle



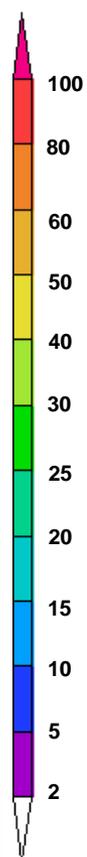
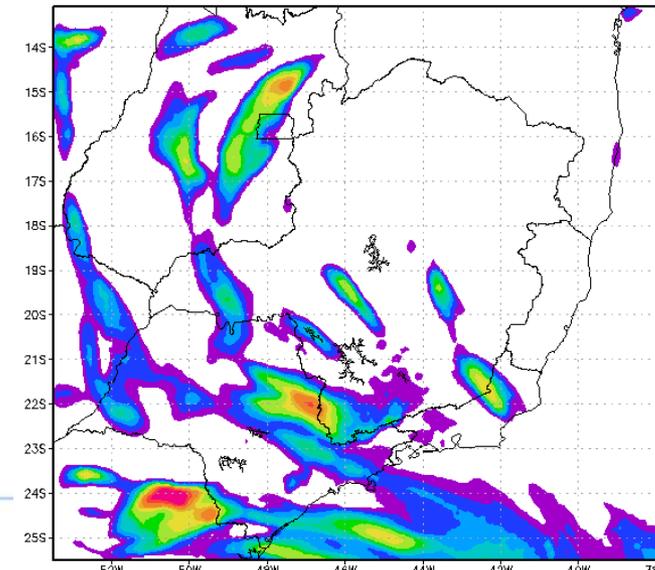
Inversão da Microfísica



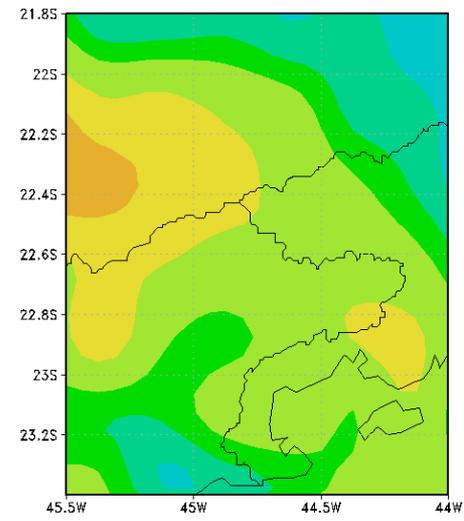
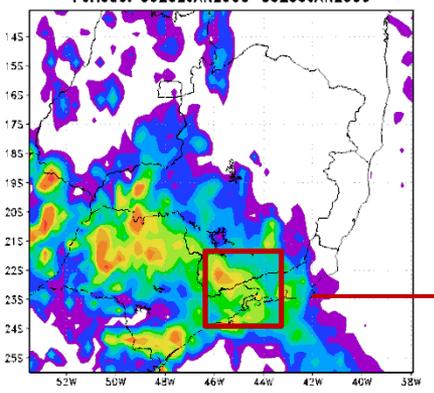
Inversão da Microfísica – 50% de DSP



Inversão da Microfísica – 25% de DSP



# Previsões do modelo Eta 2006010200+24h, 00Z02/01/2006 – 00Z03/01/2006 Precipitação total diária – Região Montanha



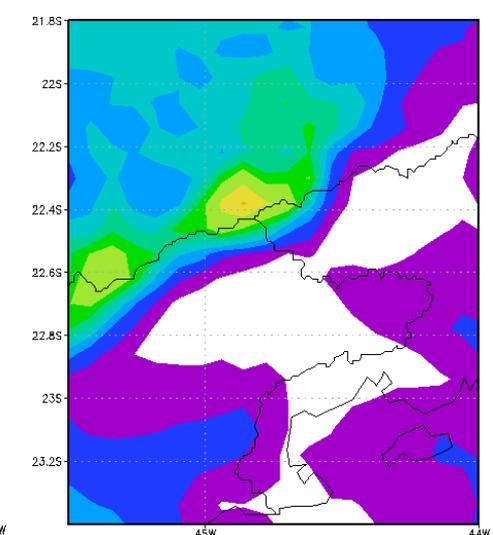
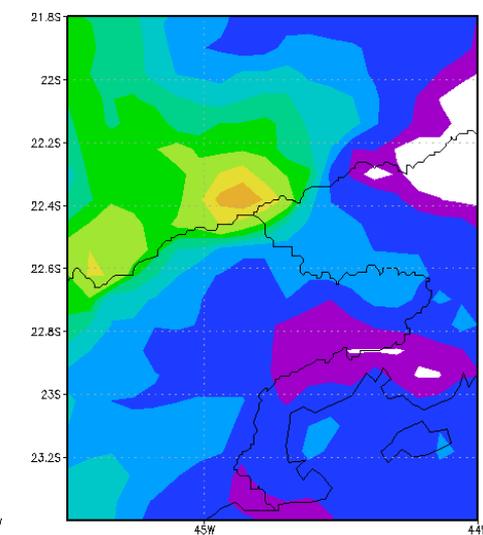
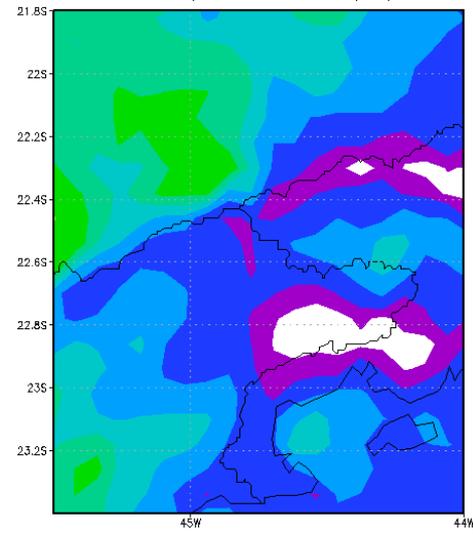
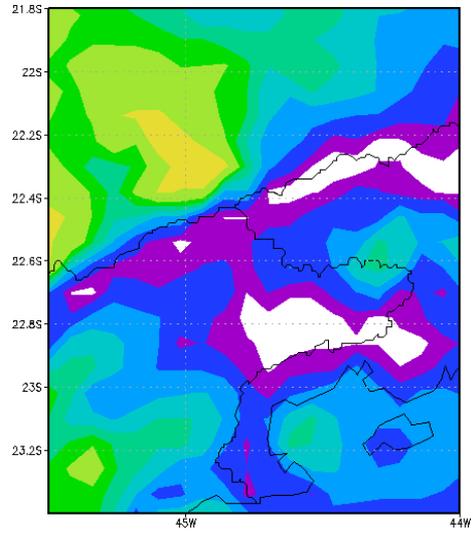
Precipitação acumulada (mm/dia) - TRMM (25km)  
Período: 00Z02/01/2006-00Z03/01/2006

**Controle**

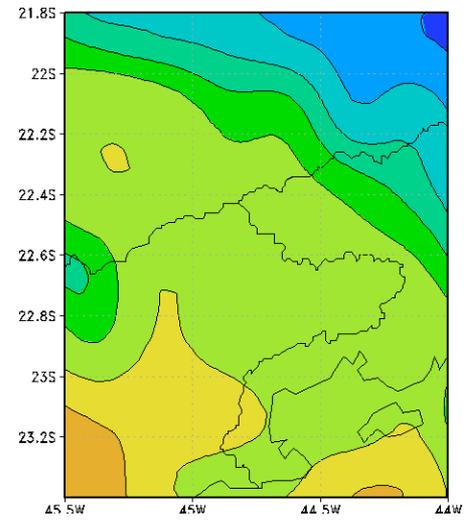
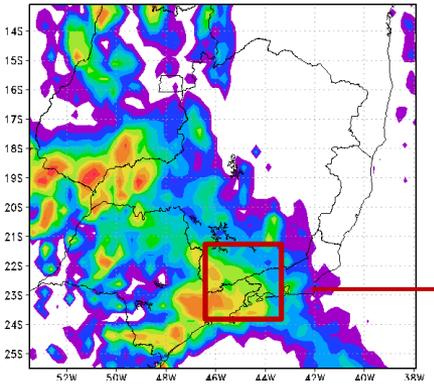
**Inversão da microfísica**

**Inversão da mic – 50% de DSP**

**Inversão da mic – 25% de DSP**



# Previsões do modelo Eta 2006010200+36h, 12Z02/01/2006 – 12Z03/01/2006 Precipitação total diária – Região Montanha



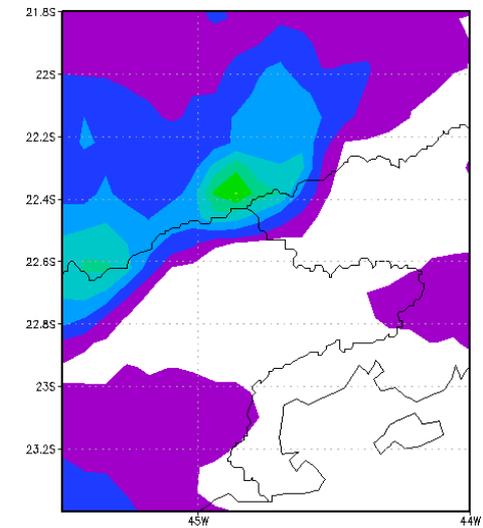
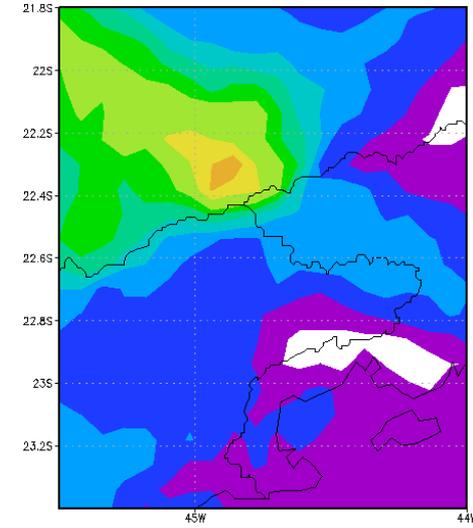
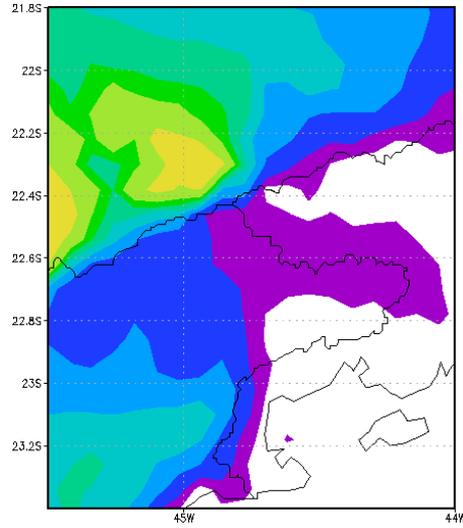
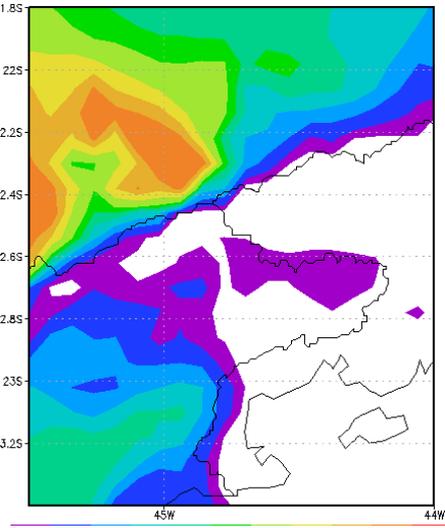
Precipitação acumulada (mm/dia) - TRMM (25km)  
Período: 12Z02/01/2006-12Z03/01/2006

**Controle**

**Inversão da microfísica**

**Inversão da mic – 50% de DSP**

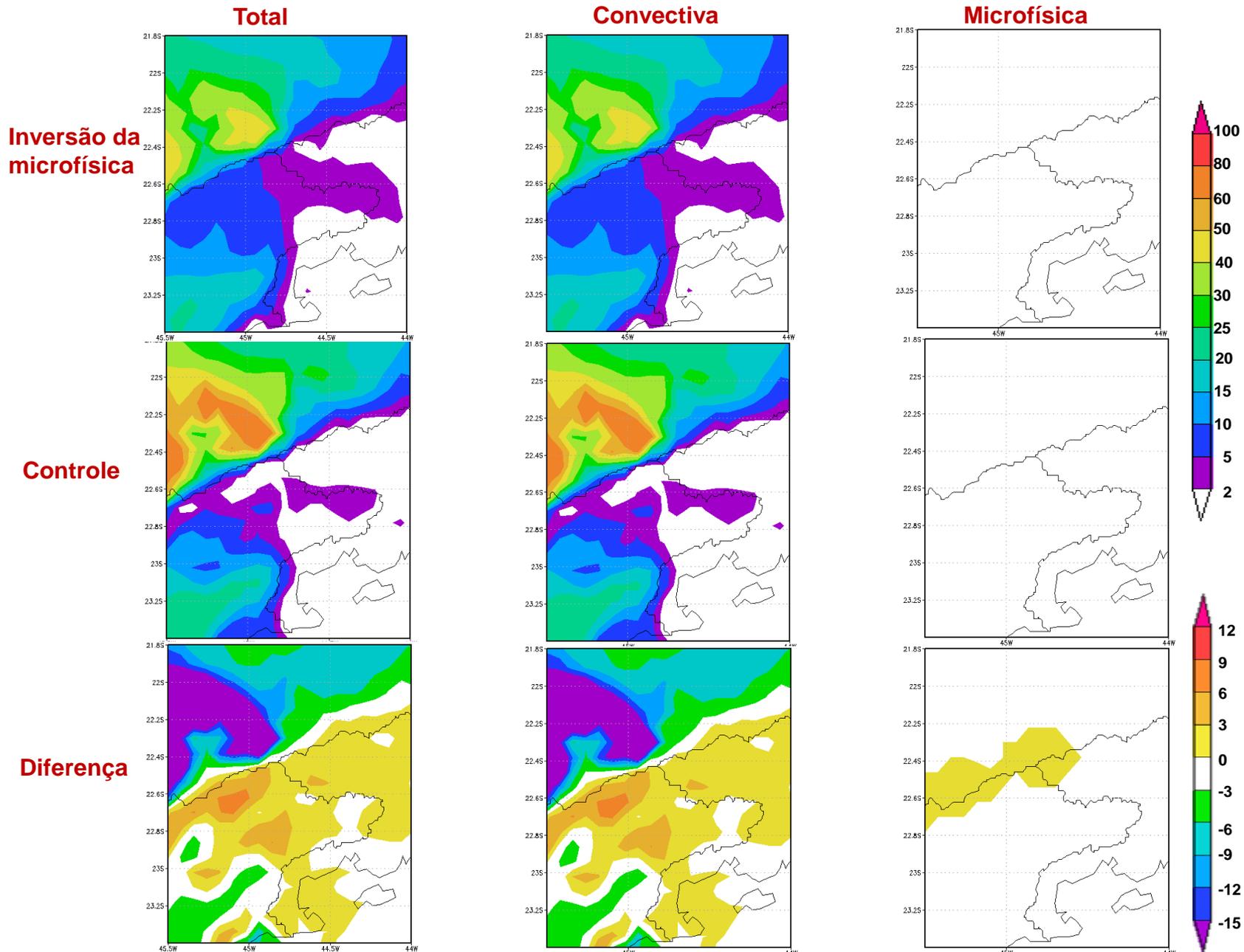
**Inversão da mic – 25% de DSP**



# Diferença: Inversão de Microfísica X Controle

Previsões do modelo Eta 2006010200+36h, 12Z02/01/2006 – 12Z03/01/2006

Precipitação total diária – Região Montanha

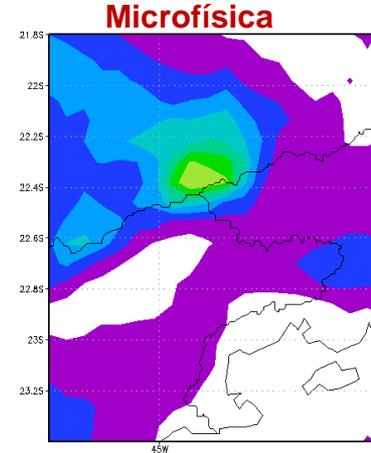
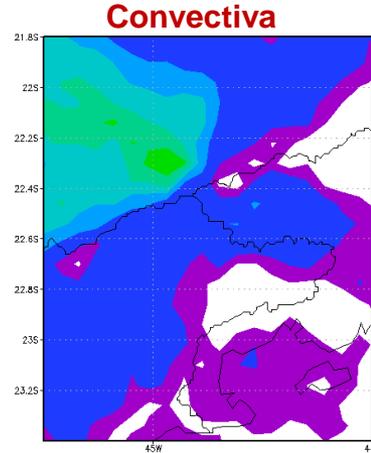
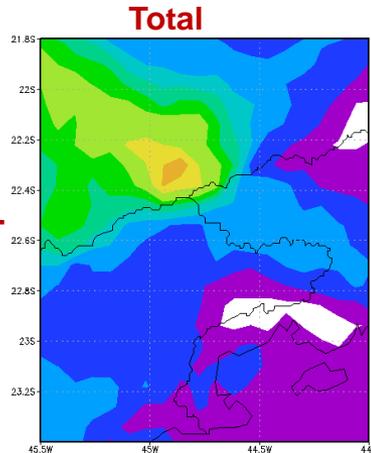


# Diferença: Inversão da Microfísica – 50% DSP X Controle

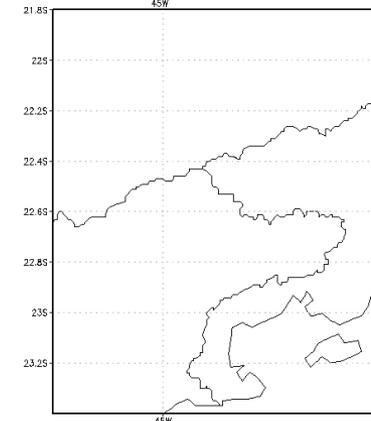
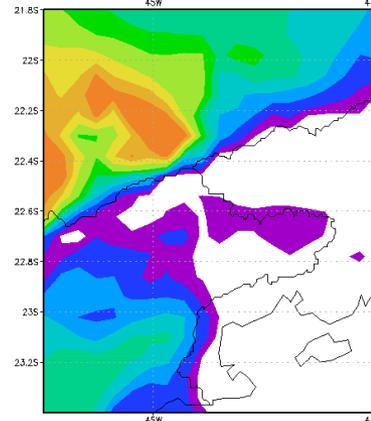
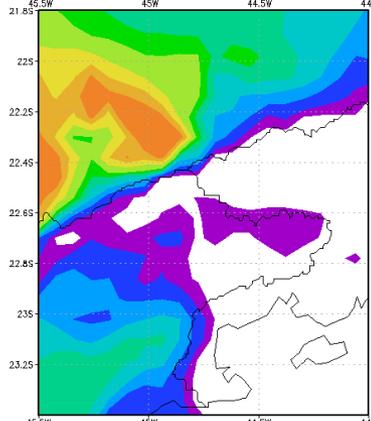
Previsões do modelo Eta 2006010200+36h, 12Z02/01/2006 – 12Z03/01/2006

Precipitação total diária – Região Montanha

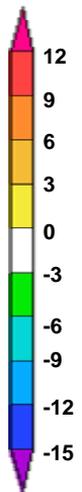
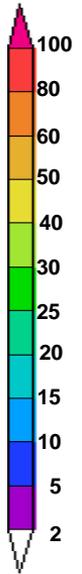
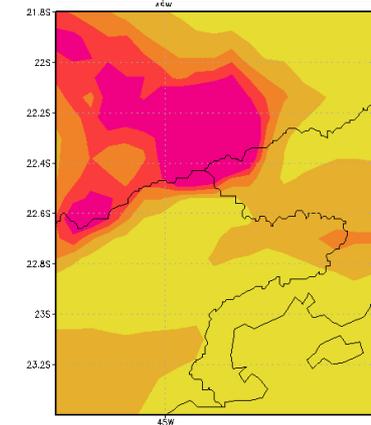
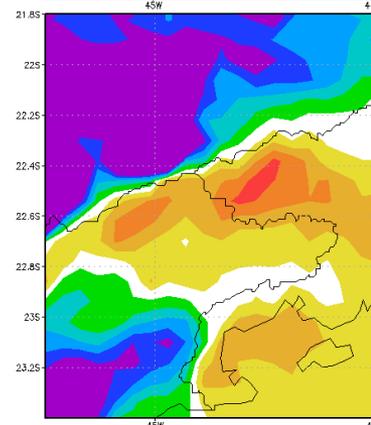
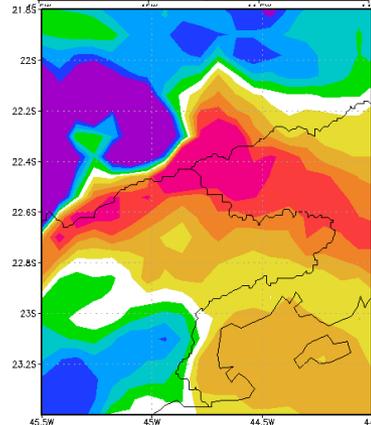
**Inversão da  
Microfísica –  
50% DSP**



**Controle**



**Diferença**

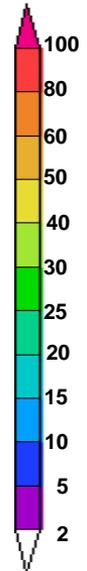
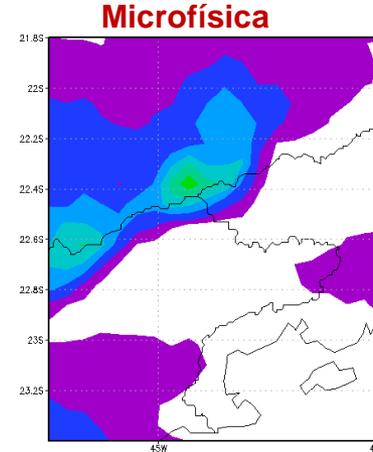
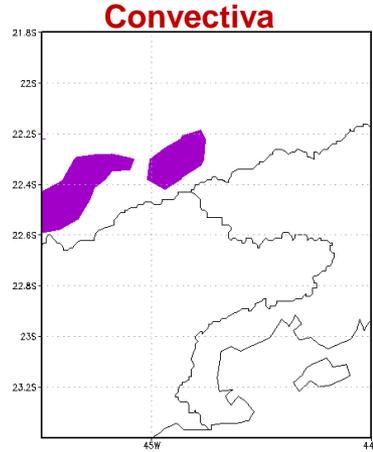
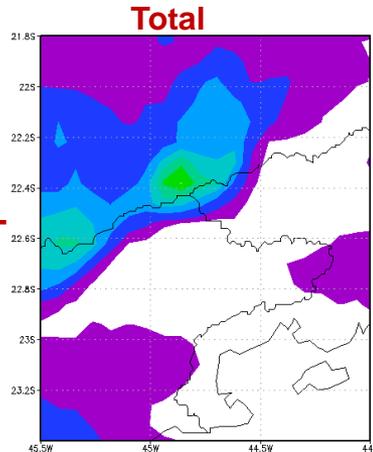


# Diferença da Microfísica – 25% DSP X Controle

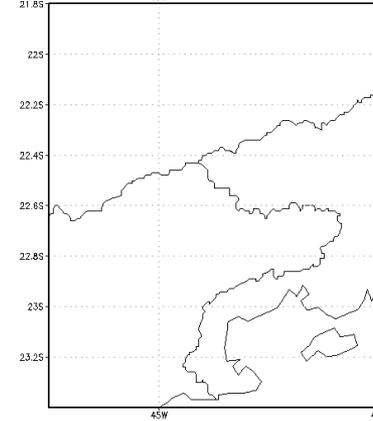
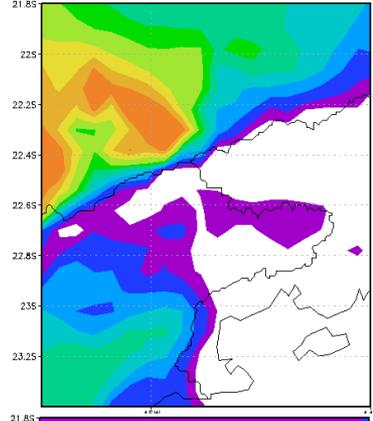
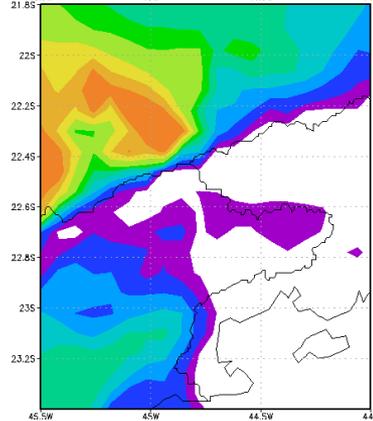
Previsões do modelo Eta 2006010200+36h, 12Z02/01/2006 – 12Z03/01/2006

Precipitação total diária – Região Montanha

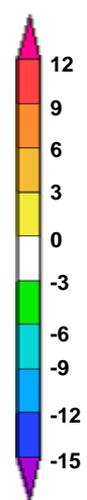
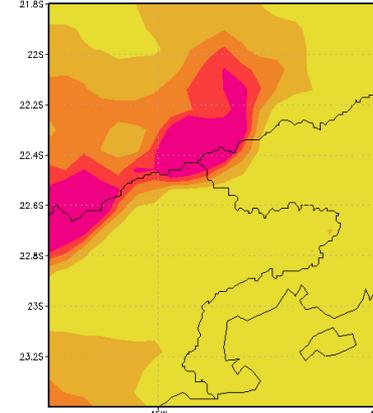
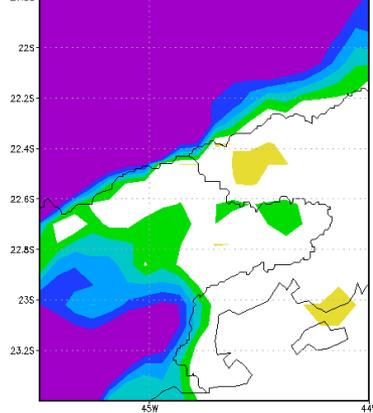
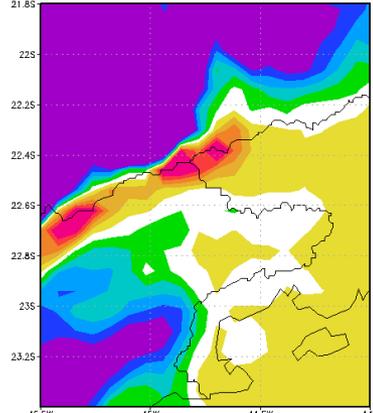
**Inversão da  
Microfísica –  
25% DSP**



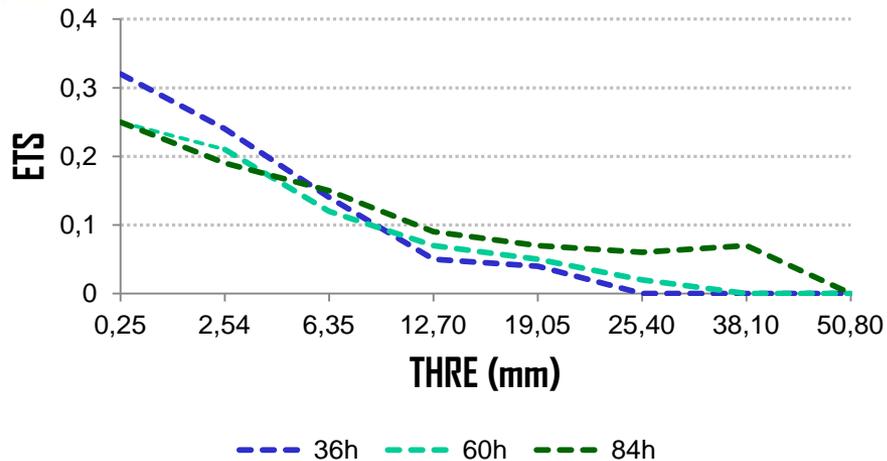
**Controle**



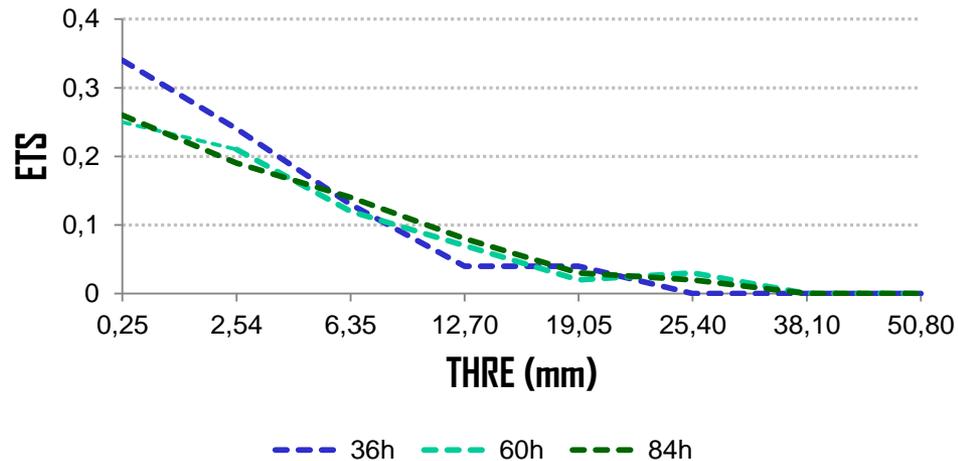
**Diferença**



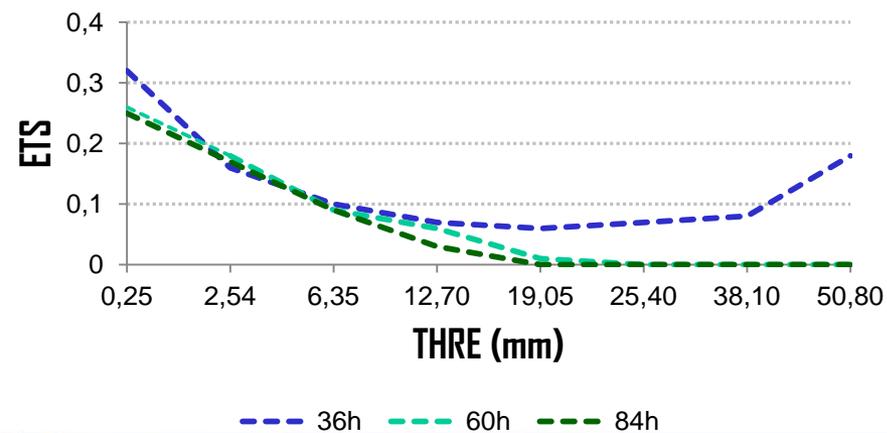
**Experimento: Controle**



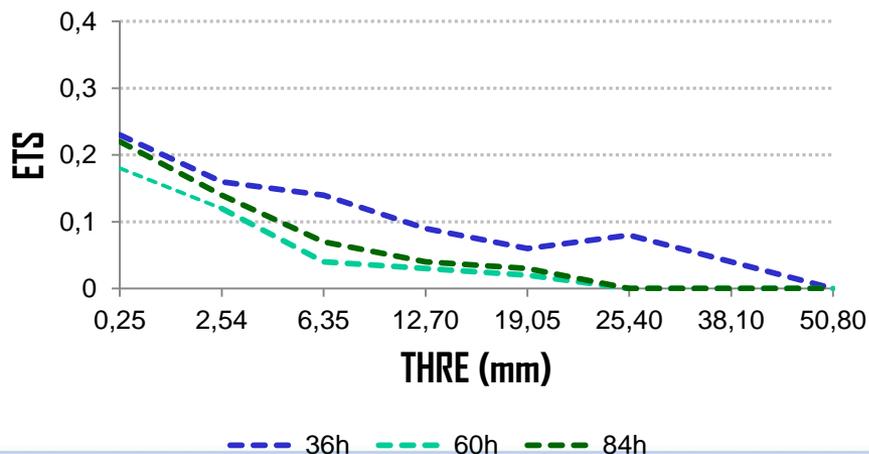
**Experimento: Inversão da ordem de chamada**



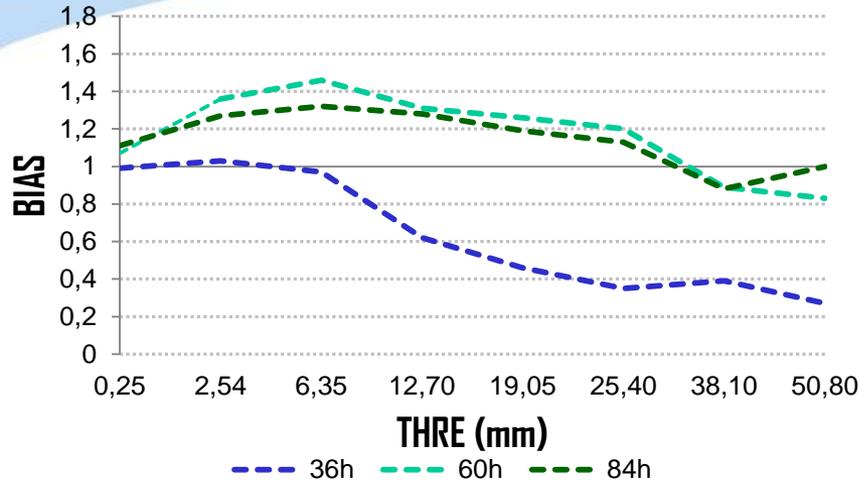
**Experimento: Inversão da ordem de chamada - 50% DSP**



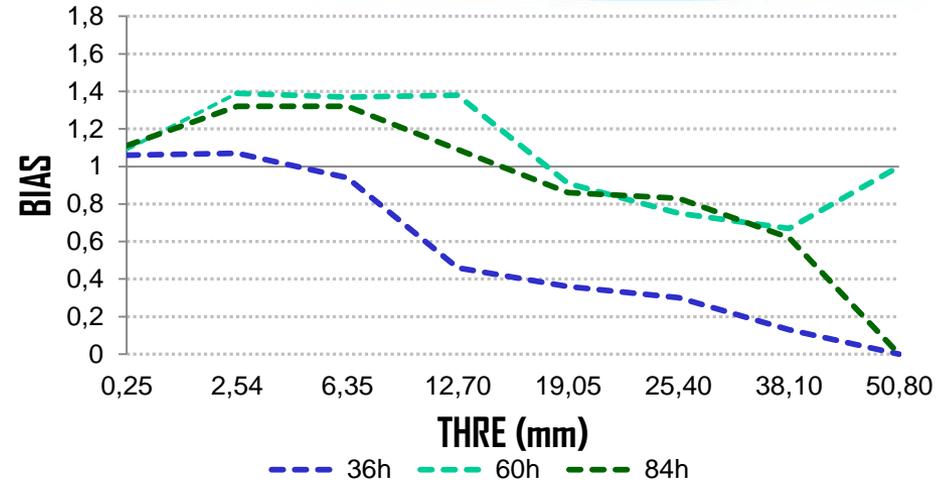
**Experimento: Inversão da ordem de chamada - 25% DSP**



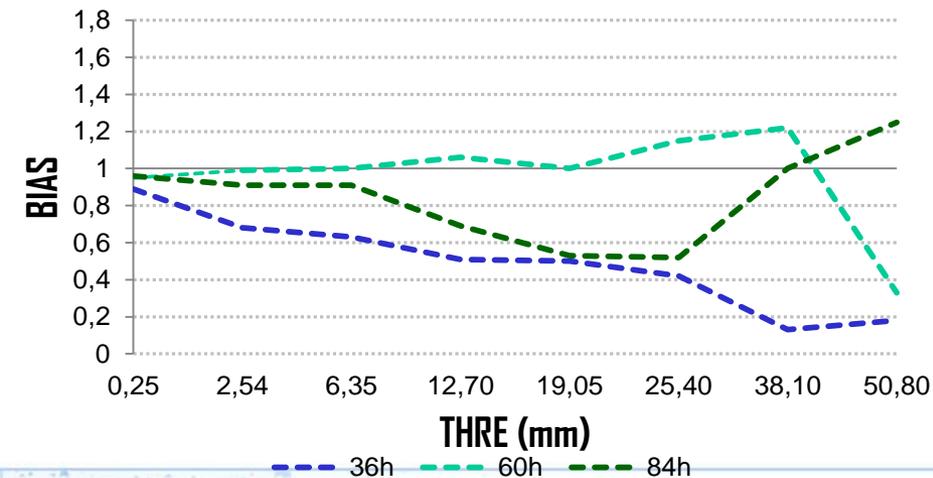
**Experimento: Controle**



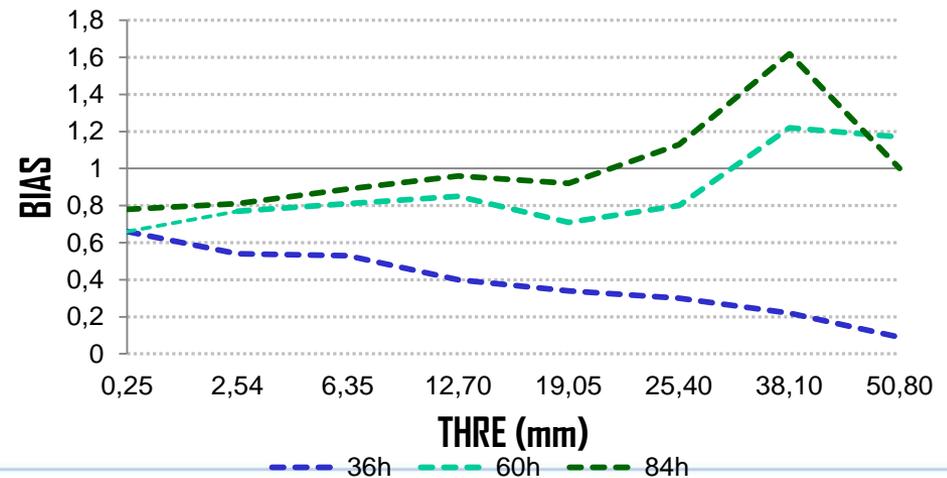
**Experimento: Inversão da ordem de chamada**



**Experimento: Inversão da ordem de chamada - 50% DSP**

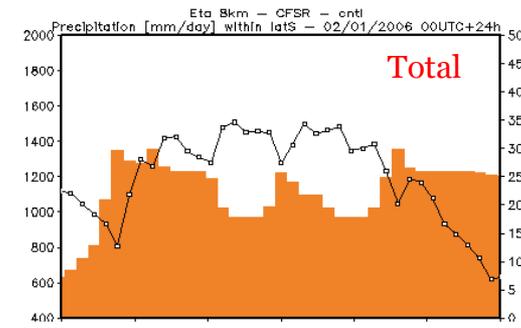
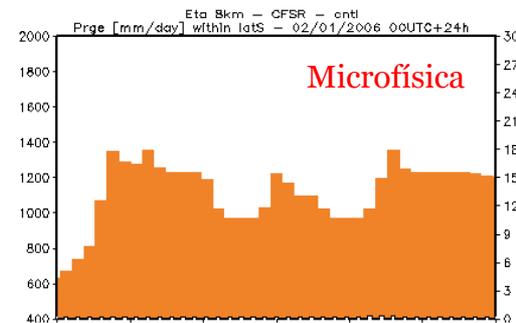
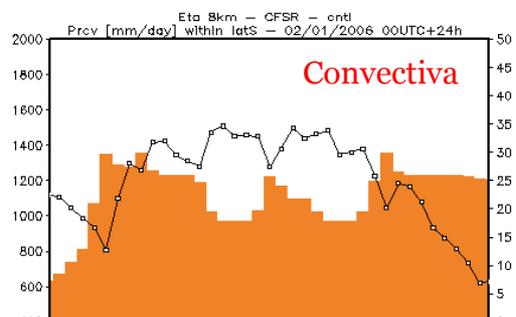


**Experimento: Inversão da ordem de chamada - 25% DSP**

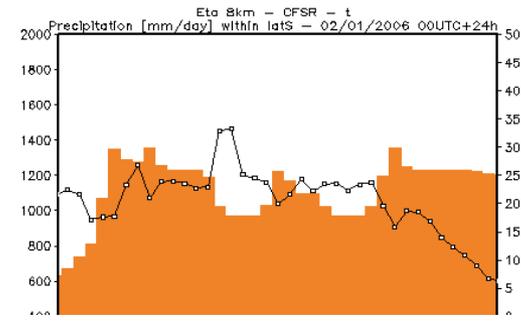
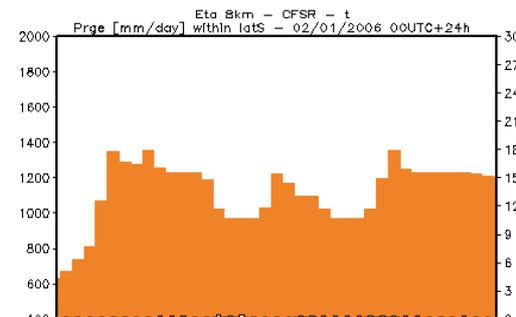
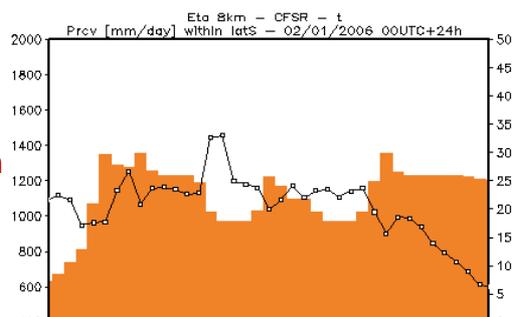


# Perfil Vertical – Topografia X Precipitação (mm/dia) 02/01/2006 00UTC+24h

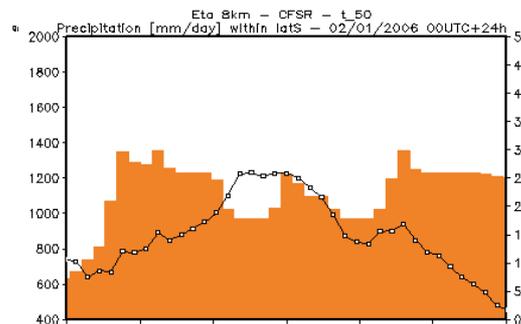
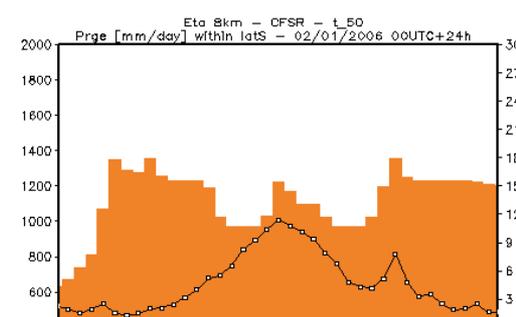
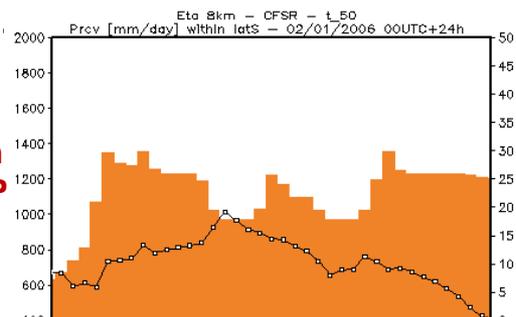
Controle



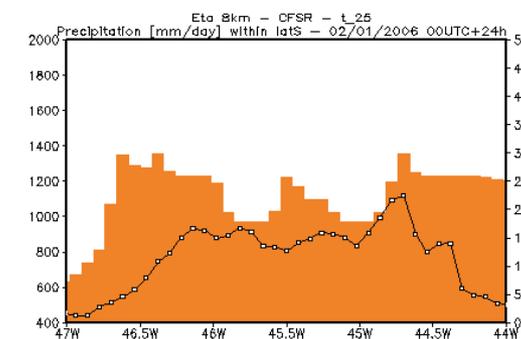
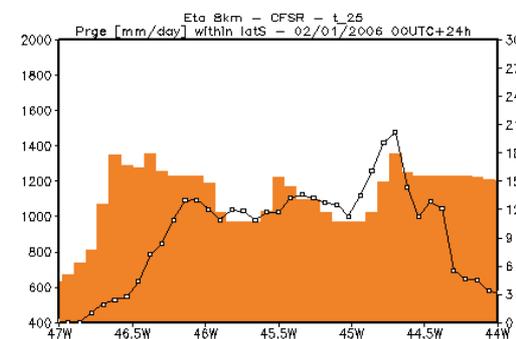
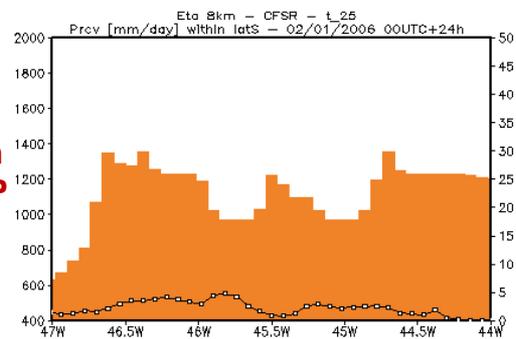
Inversão da ordem



Inversão da ordem -50% DSP



Inversão da ordem -25% DSP



- A inversão da microfísica mantendo os valores de DSP originais, não apresentou diferença significativa nas regiões montanhosas.
- Invertendo a ordem de chamada da microfísica com a convecção e reduzindo os valores do parâmetro DSP em 50% aumentou a produção de chuva de microfísica em regiões montanhosas.
- A redução de 25% do DSP acarreta em subestimativa na produção da precipitação do modelo.
- Apenas a redução dos valores do parâmetro convectivo DSP, sem a inversão da ordem de chamada, não é suficiente para gerar chuva significativa nas montanhas.



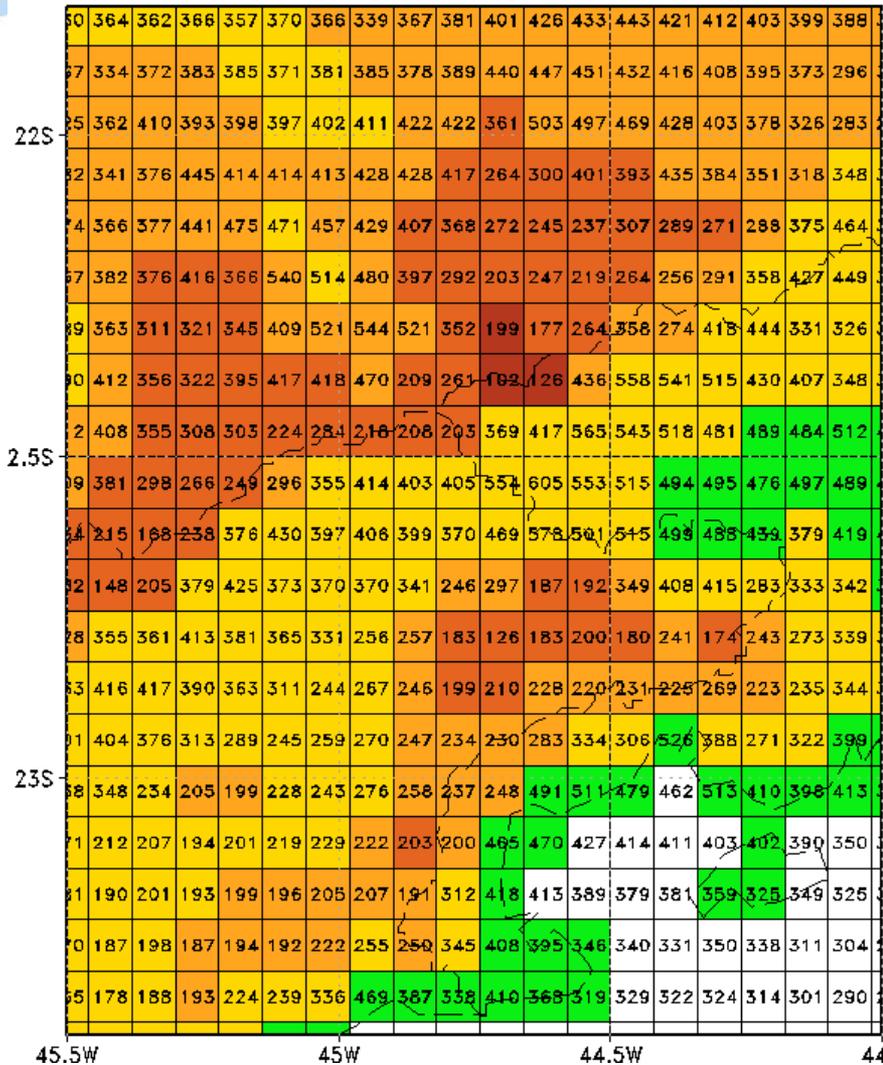
**OBRIGADA!**

[daniela.rodrigues@cptec.inpe.br](mailto:daniela.rodrigues@cptec.inpe.br)

Agradecimentos:



## Modelo Eta (8 km)



## TRMM (25 km)

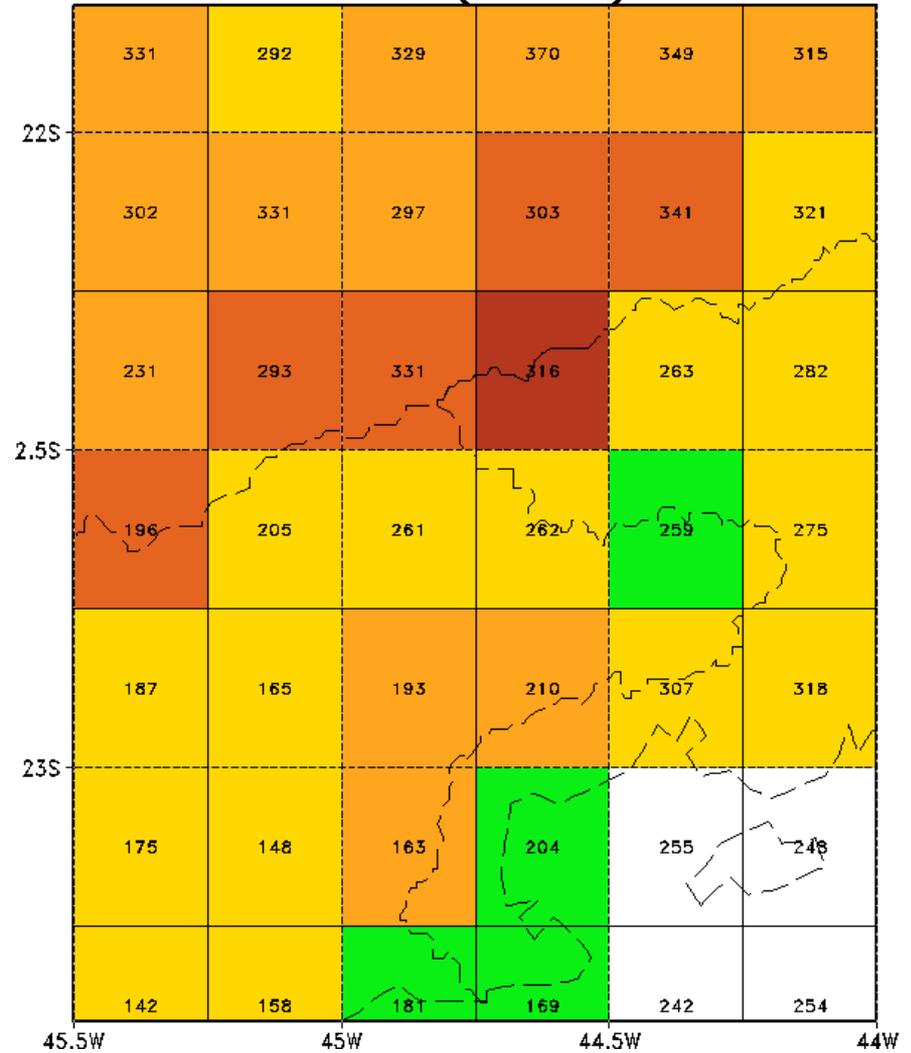
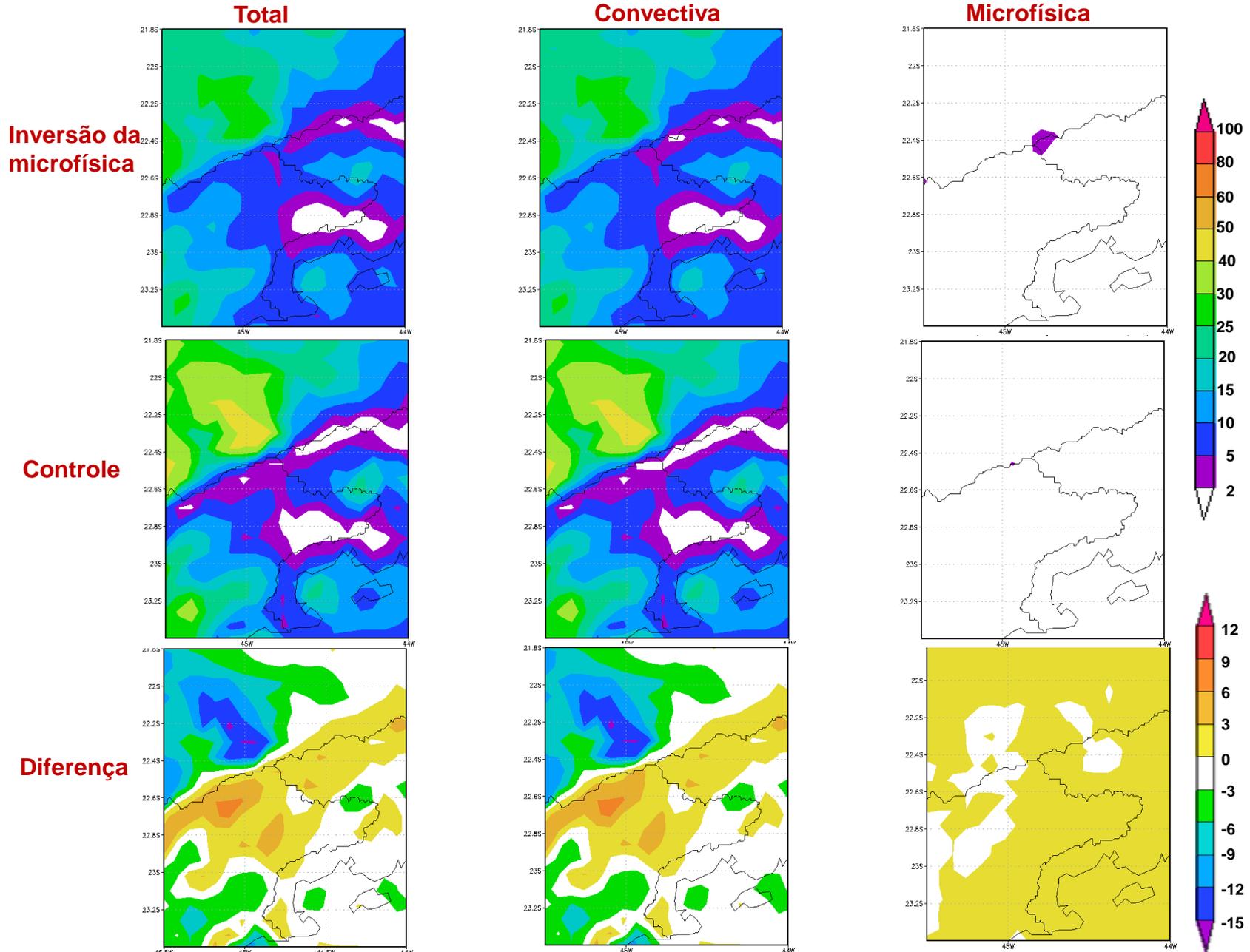


Fig. 2 - Precipitação acumulada (mm) do modelo Eta e observada de satélite TRMM

# Diferença: Inversão da Microfísica X Controle

Previsões do modelo Eta 2006010200+24h, 00Z02/01/2006 – 00Z03/01/2006

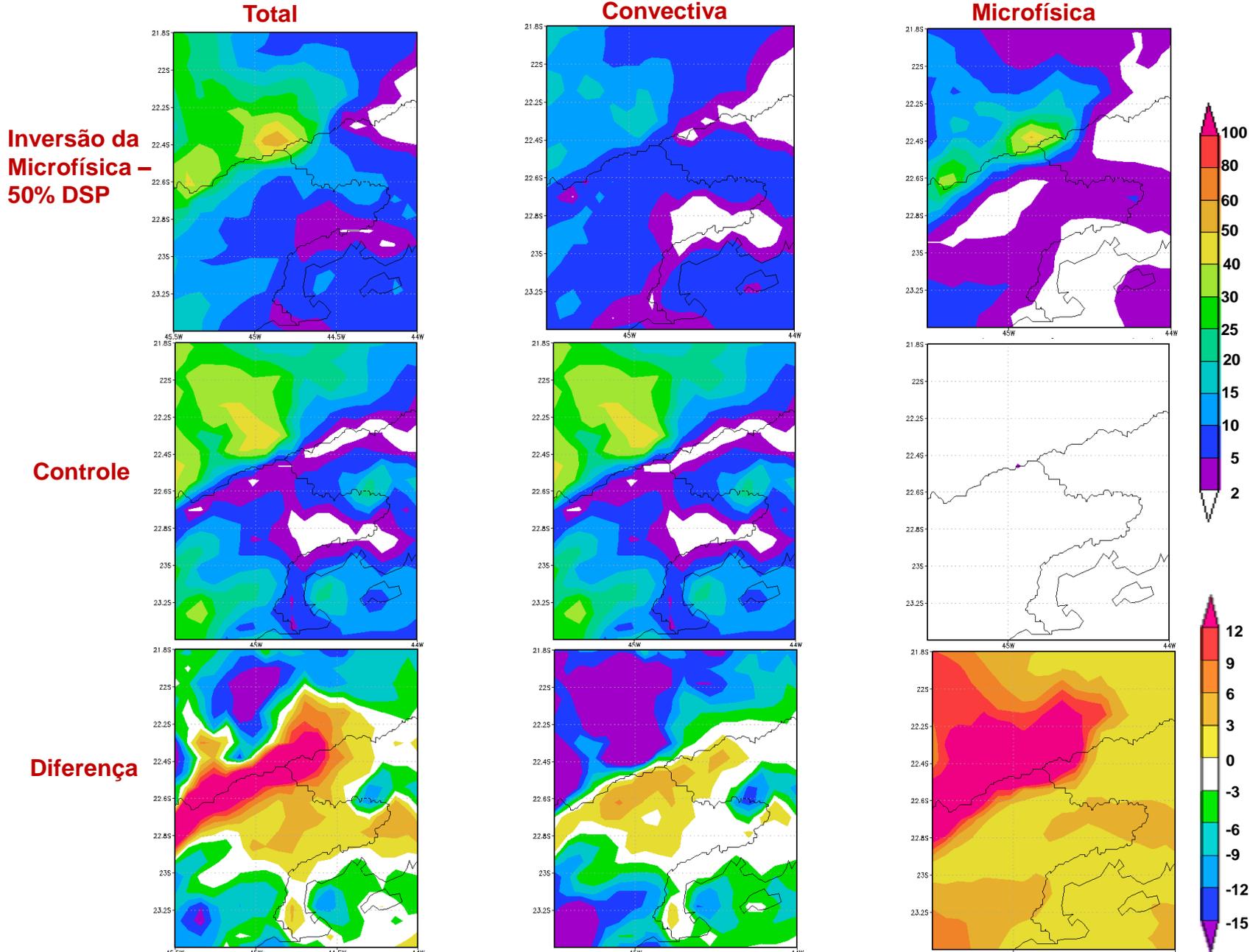
Precipitação total diária – Região Montanha



# Diferença: Inversão da Microfísica – 50% DSP X Controle

Previsões do modelo Eta 2006010200+24h, 00Z02/01/2006 – 00Z03/01/2006

Precipitação total diária – Região Montanha

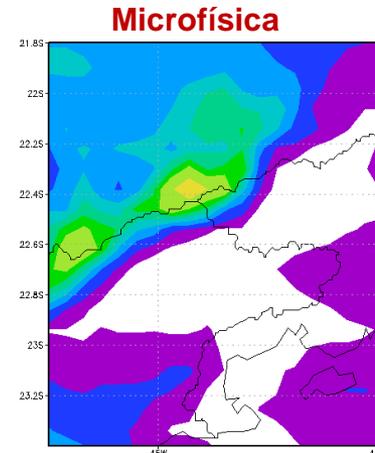
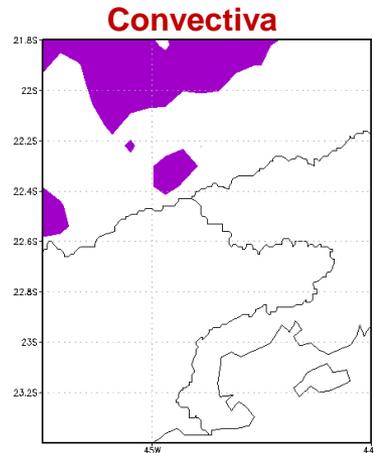
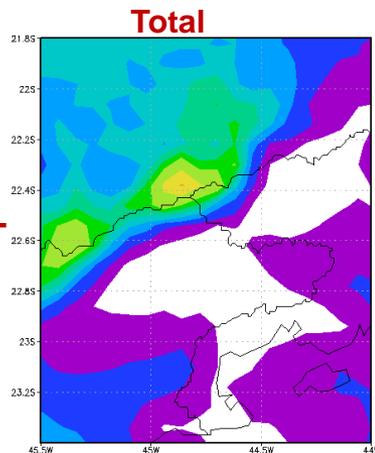


# Diferença: Inversão da Microfísica – 25% DSP X Controle

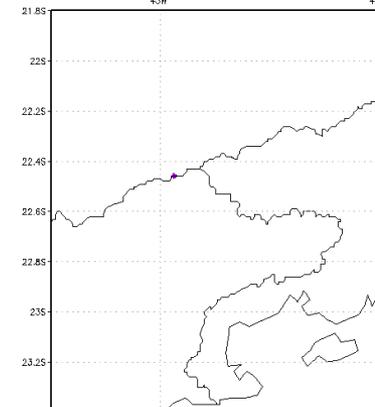
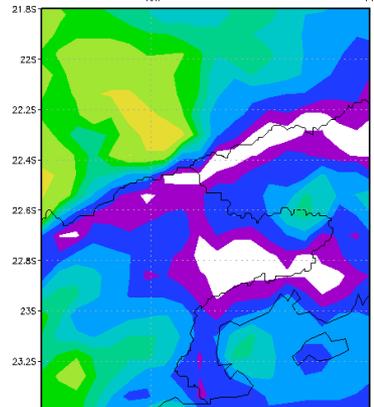
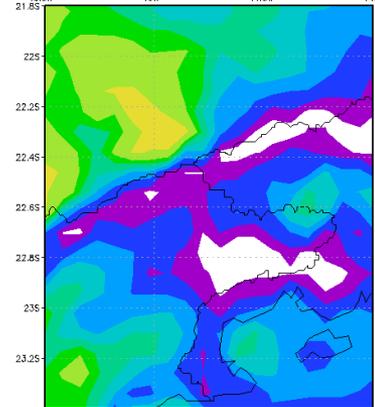
Previsões do modelo Eta 2006010200+24h, 00Z02/01/2006 – 00Z03/01/2006

Precipitação total diária – Região Montanha

**Inversão da  
Microfísica –  
25% DSP**



**Controle**



**Diferença**

